

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-187258
 (43)Date of publication of application : 04.07.2000

(51)Int.CI. G03B 5/00

(21)Application number : 10-366288 (71)Applicant : CANON INC
 (22)Date of filing : 24.12.1998 (72)Inventor : WASHISU KOICHI

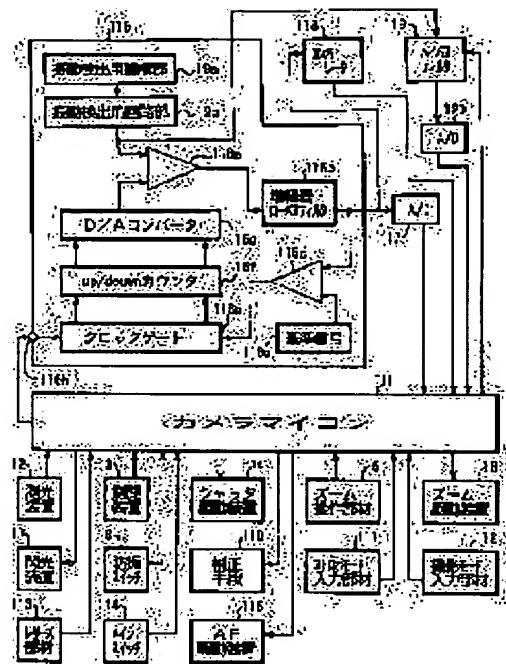
(54) DAMPING CONTROLLER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a small-sized, light and all-purpose damping controller which is easy to handle as a damping system and enhancing damping accuracy by constituting a vibration detective means and an offset signal removal means with the same unit and providing two output functions outputting a deflection signal and a first signal in the unit.

SOLUTION: A vibration detective unit 116 is constituted of a vibration detecting device, consisting of a vibration detecting mechanical part 19a and a vibration detecting circuit part 19b and analog signal processing circuits (consisting of 116a-116g), removing an offset signal superimposed on its signal. Then, the unit 116 removes offset components and noise components from the deflection signal and makes an output to an A/D converter 117.

Furthermore, an output from the vibration detecting circuit part 19b is A/D converted by an A/D converter 120 a high-pass filter 119 to be inputted to a camera microcomputer. In this a manner, in order to make the damping system easy to handle and enhancing the damping accuracy, two outputs are used differently depending on the purposes, and a correction means 110 is controlled.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開 2000-187258
(P 2000-187258A)
(43)公開日 平成12年7月4日(2000.7.4)

(51) Int. Cl.⁷
G 03 B 5/00

識別記号

F I
G O 3 B 5/00

テーマコード(参考)

審査請求 未請求 請求項の数 1・8 OL

(全19頁)

(21)出願番号 特願平10-366288
(22)出願日 平成10年12月24日(1998.12.24)

(71)出願人 000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 鶩巣 晃一
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

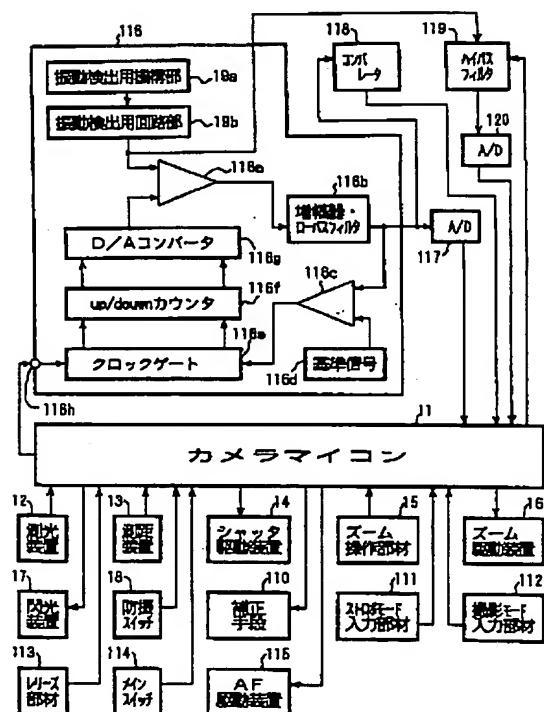
(74)代理人 100068962
弁理士 中村 稔

(54)【発明の名称】防振制御装置

(57) 【要約】

【課題】 小型軽量で、汎用性のある装置とする。

【解決手段】 振動を検出する振動検出手段と、該振動検出手段からの振れ信号に重畠するオフセット信号を除去して第1の信号を生成するオフセット信号除去手段とを有し、前記振動検出手段と前記オフセット信号除去手段とが同一のユニットで構成される防振制御装置であって、前記ユニットは、前記振れ信号と前記第1の信号をそれぞれ出力する二つの出力端子（19bから119へ、116bから117へ出力する不図示の端子）を有する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 振動を検出する振動検出手段と、該振動検出手段からの振れ信号に重畳するオフセット信号を除去して第1の信号を生成するオフセット信号除去手段とを有し、前記振動検出手段と前記オフセット信号除去手段とが同一のユニットで構成される防振制御装置であって、前記ユニットは、前記振れ信号と前記第1の信号をそれぞれ出力する二つの出力端子を有していることを特徴とする防振制御装置。

【請求項 2】 前記オフセット信号除去手段は、前記振動検出手段からの振れ信号或いは該振れ信号を増幅した値が入力されるクロックゲートと、D/Aコンバータと、前記クロックゲートからの信号を基に前記D/Aコンバータの出力信号をアップ、ダウンさせるアップダウンカウンタと、前記D/Aコンバータの出力信号と前記振れ信号を減算して、前記第1の信号を生成する差動器とを有することを特徴とする請求項1記載の防振制御装置。

【請求項 3】 振動を検出する振動検出手段と、該振動検出手段からの振れ信号に重畳するオフセット信号を除去する第1、第2のオフセット信号除去手段とを有し、前記第2のオフセット信号除去手段は、該第1の信号の低周波成分を減衰させるハイパスフィルタで構成され、前記第1のオフセット信号除去手段は、前記振れ信号に重畳するオフセット信号成分を記憶して該振れ信号から差し引く事で、オフセット信号除去を行うオフセット信号除去演算手段で構成され、前記第1と第2のオフセット信号除去手段の出力を基に補正手段を制御して振れ補正を行うことを特徴とする防振制御装置。

【請求項 4】 前記第2のオフセット信号除去手段の動作開始から所定時間経過するまでは、前記第1のオフセット信号除去手段を選択して前記補正手段を制御する制御選択手段を有することを特徴とする請求項3記載の防振制御装置。

【請求項 5】 該防振制御装置は光学機器に搭載されており、前記第1のオフセット信号除去手段と第2のオフセット信号除去手段とを、該光学機器の状態により選択して前記補正手段を制御する制御選択手段を有することを特徴とする請求項3記載の防振制御装置。

【請求項 6】 前記制御選択手段は、前記光学機器の撮影モードにより、前記第1のオフセット信号除去手段と前記第2のオフセット信号除去手段の何れかを選択することを特徴とする請求項5記載の防振制御装置。

【請求項 7】 前記制御選択手段は、前記光学機器の撮影モードが長秒時撮影を行う事を前提とした撮影モードの時は、前記第2のオフセット信号除去手段を選択することを特徴とする請求項6記載の防振制御装置。

【請求項 8】 前記制御選択手段は、前記光学機器の露光時間により前記第1のオフセット信号除去手段と前記第2のオフセット信号除去手段の何れかを選択すること

を特徴とする請求項5記載の防振制御装置。

【請求項 9】 前記制御選択手段は、露光時間が長い時は、前記第2のオフセット信号除去手段を選択することを特徴とする請求項8記載の防振制御装置。

【請求項 10】 前記制御選択手段は、前記光学機器に使用される記録媒体の種類により、前記第1のオフセット信号除去手段と前記第2のオフセット信号除去手段の何れかを選択することを特徴とする請求項5記載の防振制御装置。

10 【請求項 11】 前記光学機器に使用される記録媒体はフィルムであり、前記制御選択手段は、前記フィルムの感度が所定の感度よりも低い時は、前記第2のオフセット信号除去手段を選択することを特徴とする請求項10記載の防振制御装置。

【請求項 12】 前記制御選択手段は、前記光学機器の動作タイミングにより、前記第1のオフセット信号除去手段と前記第2のオフセット信号除去手段の何れかを選択することを特徴とする請求項5記載の防振制御装置。

【請求項 13】 前記制御選択手段は、前記光学機器が撮影準備状態の時は、前記第2のオフセット信号除去手段を選択し、前記光学機器が撮影動作状態の時は、前記第1のオフセット信号除去手段を選択することを特徴とする請求項12記載の防振制御装置。

【請求項 14】 前記制御選択手段は、前記光学機器のレリーズ部材の半押し時は、前記第2のオフセット信号除去手段を選択し、レリーズ部材の押し切り時は、前記第1のオフセット信号除去手段を選択することを特徴とする請求項13記載の防振制御装置。

【請求項 15】 前記第1のオフセット信号除去手段の30 出力と、前記第2のオフセット信号除去手段の出力を比較する比較手段と、該比較手段の結果を基に前記第1のオフセット信号除去手段と前記第2のオフセット信号除去手段の何れかを選択して前記補正手段を制御する制御選択手段を有することを特徴とする請求項3記載の防振制御装置。

【請求項 16】 振動を検出する振動検出手段と、該振動検出手段からの振れ信号に重畳するオフセット信号を除去する第1、第2のオフセット信号除去手段とを有し、前記振動検出手段と前記第1、第2のオフセット信号除去手段とが同一のユニットで構成される防振制御装置であって、前記第2のオフセット信号除去手段は、該第1の信号の低周波成分を減衰させるハイパスフィルタで構成され、前記第1のオフセット信号除去手段は、前記振れ信号に重畳するオフセット信号成分を記憶して該振れ信号から差し引く事で、オフセット信号除去を行うオフセット信号除去演算手段で構成され、前記第1と第2のオフセット信号除去手段の出力を基に補正手段を制御して振れ補正を行うことを特徴とする防振制御装置。

40 【請求項 17】 振動を検出する振動検出手段と、該振動検出手段からの振れ信号を積分して振れ補正に供する

信号を生成する積分手段とを有し、前記振動検出手段と前記積分手段とが同一のユニットで構成される防振制御装置であって、前記ユニットには、前記振れ信号と前記振れ補正に供する信号をそれぞれ出力する二つの出力端子を有していることを特徴とする防振制御装置。

【請求項18】 振動の角速度を検出す振動検出手段と、該振動検出手段の角速度の信号を積分して角度に変換する積分手段とを有し、前記振動検出手段と前記積分手段とが同一のユニットで構成されていることを特徴とする防振制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、振れを補正する補正手段を制御する防振制御装置の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 現在のカメラは露出決定やピント合せ等の撮影にとって重要な作業は全て自動化されているため、カメラ操作に未熟な人でも撮影失敗を起こす可能性は非常に少なくなっている。

【0003】 また、最近では、カメラに加わる手振れを防ぐシステムも研究されており、撮影者の撮影ミスを誘発する要因は殆ど無くなっている。

【0004】 ここで、手振れを防ぐシステムについて簡単に説明する。

【0005】 撮影時のカメラの手振れは、周波数として通常1Hzないし10Hzの振動であるが、シャッタのレリーズ時点においてこのような手振れを起こしても像振れの無い写真を撮影可能とするための基本的な考え方として、上記手振れによるカメラの振動を検出し、その検出値に応じて補正レンズを変位させなければならない。従って、カメラ振れが生じても像振れが生じない写真を撮影するためには、第1に、カメラの振動を正確に検出し、第2に、手振れによる光軸変化を補正することが必要となる。

【0006】 この振動（カメラ振れ）の検出は、原理的にいえば、加速度、角加速度、角速度、角変位等を検出する振れ検出センサと、カメラ振れ補正の為にその出力を適宜演算処理する演算部を具備した振動検出装置をカメラに搭載することによって行うことができる。そして、この検出情報に基づき、撮影光軸を偏心させる補正手段を駆動させて像振れ抑制が行われる。

【0007】 図10は防振システムを有するコンパクトカメラの外観斜視図であり、光軸41に対して矢印42p, 42yで示すカメラ縦振れ及び横振れに対し振れ補正を行う機能を有している。

【0008】 尚、カメラ本体43の中で、43aはレリーズボタン、43bはモードダイヤル（メインスイッチを含む）、43cはリトラクタブルストロボ、43dはファインダ窓である。

【0009】 図11は、図10に示したカメラの内部構成を示す斜視図であり、44はカメラ本体、51は補正手段、52は補正レンズ、53は補正レンズ52を図中58p, 58y方向に自在に駆動して図10の矢印42p, 42y方向の振れ補正を行う支持枠であり、詳細については後述する。45p, 45yは各々矢印46p, 46y回りの振れを検出する角速度計や角加速度計等の振動検出装置である。

【0010】 振動検出装置45p, 45yの出力は後述する演算装置47p, 47yを介して補正手段51の駆動目標値に変換され、該補正手段51のコイルに入力して振れ補正を行う。尚、54は地板、56p, 56yは永久磁石、510p, 510yはコイルである。

【0011】 図12は前記演算装置47p, 47yの詳細を示すブロック図であり、これらは同様な構成である為に同図では演算装置47pのみを用いて説明する。

【0012】 演算装置47pは、一点鎖線にて囲まれる、DCカットフィルタ48p, ローパスフィルタ49p, アナログ・デジタル変換回路（以下、A/D変換回路と記す）410p, 駆動装置419p及び破線で示すカメラマイコン411より構成される。また、前記カメラマイコン411は、記憶回路412p, 差動回路413p, DCカットフィルタ414p, 積分回路415p, 記憶回路416p, 差動回路417p, PWMデューティ変更回路418pで構成される。

【0013】 ここでは、振動検出装置45pとして、カメラの振れ角速度を検出する振動ジャイロを用いており、該振動ジャイロはカメラのメインスイッチのオンと同期して駆動され、カメラに加わる振れ角速度の検出を開始する。

【0014】 振動検出装置45pの出力信号は、アナログ回路で構成されるDCカットフィルタ48pにより該出力信号に重畠しているDCバイアス成分がカットされる。このDCカットフィルタ48pは0.1Hz以下の周波数の信号をカットする周波数特性を有しており、カメラに加わる1~10Hzの手振れ周波数帯域には影響が及ばないようにになっている。しかしながら、この様に0.1Hz以下をカットする特性にすると、振動検出装置45pから振れ信号が入力されてから完全にDCがカットされるまでには10秒近くかかるという問題がある。

そこで、カメラのメインスイッチがオンされてから例えば0.1秒まではDCカットフィルタ48pの時定数を小さく（例えば10Hz以下の周波数の信号をカットする特性にする）しておく事で、0.1秒位の短い時間でDCをカットし、その後に時定数を大きくして（0.1Hz以下の周波数のみカットする特性にして）DCカットフィルタ48pにより振れ角速度信号が劣化しない様にしている。

【0015】 DCカットフィルタ48pの出力信号は、アナログ回路で構成されるローパスフィルタ49pによ

りA/D変換回路410pの分解能にあわせて適宜増幅されると共に、振れ角速度信号に重畠する高周波のノイズをカットされる。これは、振れ角速度信号をカメラマイコン411に入力する時のA/D変換回路410pのサンプリングが振れ角速度信号のノイズにより読み誤りが起きるのを避ける為である。また、ローパスフィルタ49pの出力信号は、A/D変換回路410pによりサンプリングされてカメラマイコン411に取り込まれる。

【0016】DCカットフィルタ48pによりDCバイアス成分はカットされている訳であるが、その後のローパスフィルタ49pの増幅により再びDCバイアス成分が振れ角速度信号に重畠している為に、カメラマイコン411内において再度DCカットを行う必要がある。

【0017】そこで、例えばカメラのメインスイッチのオンから0.2秒後にサンプリングされた振れ角速度信号を記憶回路412pで記憶し、差動回路413pにより記憶値と振れ角速度信号の差を求めてDCカットを行う。尚、この動作では大雑把なDCカットしか出来ない為に（カメラのメインスイッチのオンから0.2秒後に記憶された振れ角速度信号の中にはDC成分ばかりではなく、実際の手振れも含まれている為）、後段でデジタルフィルタにより構成されたDCカットフィルタ414pにて十分なDCカットを行っている。このDCカットフィルタ414pの時定数もアナログのDCカットフィルタ48pと同様に変更可能になっており、カメラのメインスイッチのオンから0.2秒後から更に0.2秒費やしてその時定数を徐々に大きくしている。具体的には、このDCカットフィルタ414pはメインスイッチのオンから0.2秒経過した時には10Hz以下の周波数をカットするフィルタ特性を有しており、その後50msec毎にフィルタでカットする周波数を5Hz, 1Hz, 0.5Hz, 0.2Hzと下げていく。

【0018】但し、上記動作の間に撮影者がレリーズボタン43aを半押し（sw1をオン）して測光、測距を行った時は直ちに撮影を行う可能性があり、時間を費やして時定数変更を行う事が好ましくない場合もある。そこで、その様な時は撮影条件に応じて時定数変更を途中で中止する。例えば、測光結果により撮影シャッタースピードが1/60となる事が判明し、撮影焦点距離が150mmの時には防振の精度はさほど要求されない為に、DCカットフィルタ414pは0.5Hz以下の周波数をカットする特性まで時定数変更した時点で完了とする（シャッタースピードと撮影焦点距離の積により時定数変更量を制御する）。これにより、時定数変更の時間を短縮でき、シャッタチャンスを優先する事が出来る。勿論、より速いシャッタースピード、或いはより短い焦点距離の時は、DCカットフィルタ414pの特性は1Hz以下の周波数をカットする特性まで時定数変更した時点で完了とし、より遅いシャッタースピード、長い焦点距離の時

は、時定数が最後まで変更完了するまで撮影を禁止する。

【0019】積分回路415pは、カメラのレリーズボタン43aの半押し（sw1のオン）に応じてDCカットフィルタ414pの出力信号の積分を始め、角速度信号を角度信号に変換する。但し、前述した様にDCカットフィルタ414pの時定数変更が完了していない時には時定数変更が完了するまで積分動作を行わない。尚、図12では省略しているが、積分された角度信号はその時の焦点距離、被写体距離情報により適宜増幅され、振れ角度に応じて適切な量補正手段51を駆動するように変換される（ズームフォーカスにより撮影光学系が変化し、補正手段51の駆動量に対し光軸偏心量が変わる為、この補正を行う必要がある）。

【0020】レリーズボタン43aの押し切り（sw2のオン）で補正手段51を振れ角度信号に応じて駆動し始める訳であるが、この時、補正手段51の振れ補正動作が急激に始まらない様に注意する必要がある。記憶回路416p及び差動回路417pは、この対策の為に設けられている。記憶回路416pは、レリーズボタン43aの押し切り（sw2のオン）に同期して積分回路415pの振れ角度信号を記憶する。差動回路417pは、積分回路415pの信号と記憶回路416pの信号の差を求める。その為、スイッチsw2のオン時の差動回路417pの二つの信号入力は等しく、該差動回路417pの補正手段51に対する駆動目標値信号はゼロであるが、その後ゼロより連続的に出力が行われる（記憶回路416pはスイッチsw2のオン時点の積分信号を原点にする役割となる）。これにより、補正手段51は急激に駆動される事が無くなる。

【0021】差動回路417pからの目標値信号は、PWMデューティ変更回路418pに入力される。補正手段51のコイル510p（図11参照）には振れ角度に対応した電圧或いは電流を印加すれば、補正レンズ52はその振れ角度に対応して駆動される訳であるが、補正手段51の駆動消費電力及びコイルの駆動トランジスタの省電力化の為にはPWM駆動が望ましい。

【0022】そこで、PWMデューティ変更回路418pは、目標値に応じてコイル駆動デューティを変更している。例えば、周波数が20KHzのPWMにおいて、差動回路417pの目標値が「2048」の時にはデューティ「0」とし、「4096」の時にはデューティ「100」とし、その間を等分にしてデューティを目標値に応じて決定していく。尚、デューティの決定は目標値ばかりではなく、その時のカメラの撮影条件（温度やカメラの姿勢、電源の状態）によって細かく制御して精度良い振れ補正が行われるようにする。

【0023】PWMデューティ変更回路418pの出力は、PWMドライバ等の公知の駆動装置419pに入力され、該駆動装置419pの出力を補正手段51のコイ

ル510p(図11参照)に印加して振れ補正を行う。駆動装置419pはスイッチsw2のオンに同期してオンされ、フィルムへの露光が終了するとオフされる。又、露光が終了してもレリーズボタン43aが半押し(sw1のオン)されている限り積分回路415pは積分を継続しており、次のスイッチsw2のオンで再び記憶回路416pが新たな積分出力を記憶する。

【0024】レリーズボタン43aの半押しを止めると、積分回路415pはDCカットフィルタ414pの出力の積分を止め、該積分回路415pのリセットを行う。リセットとは、今まで積分してきた情報をすべて空にする事である。

【0025】メインスイッチのオフで振動検出装置45pがオフされ、防振シーケンスは終了する。

【0026】尚、積分回路415pの出力信号が所定値より大きくなった時にはカメラのパンニングが行われたと判定して、DCカットフィルタ414pの時定数を変更する。例えば0.2Hz以下の周波数をカットする特性であったものを1Hz以下をカットする特性に変更し、再び所定時間で時定数をもとに戻していく。この時定数変更量も積分回路415pの出力の大きさにより制御される。即ち、出力信号が第1の閾値を超えた時には、DCカットフィルタ414pの特性を0.5Hz以下をカットする特性にし、第2の閾値を超えた時は、1Hz以下をカットする特性とし、第3の閾値を超えた時は、5Hz以下をカットする特性にする。

【0027】又、積分回路415pの出力が非常に大きくなった時には、該積分回路415pを一旦リセットして演算上の飽和(オーバーフロー)を防止している。

【0028】図12において、DCカットフィルタ414pはメインスイッチのオンから0.2秒後に作動を開始する構成になっているが、これに限るものではなく、レリーズボタン43aの半押しより作動を開始しても良い。この場合はDCカットフィルタの時定数変更が完了した時点より積分回路415pを作動させる。

【0029】又、積分回路415pもレリーズボタン43aの半押し(sw1)で作動を開始させていたが、レリーズボタン43aの押し切り(sw2)より作動を開始する構成にしても良い。この場合には、記憶回路416p及び差動回路417pは必要無くなる。

【0030】図12では、演算装置47p内に、DCカットフィルタ48p及びローパスフィルタ49pを設けているが、これらは振動検出装置45p内に設けられても良いのは言うまでもない。

【0031】図13～図15は、補正手段51の詳細を示す図であり、詳しくは、図13は補正手段51の正面図、図14(a)は図13の矢印B方向より見た側面図、図14(b)は図13のA-A断面図、図15は補正手段51の斜視図である。

【0032】図13において、補正レンズ52(図14

(b)に示す様に、この補正レンズ52は、支持枠53に固定される二枚のレンズ52a、52bと、地板54に固定されるレンズ52cにより成り、撮影光学系の群を構成している)は、支持枠53に固定される。

【0033】支持枠53には強磁性材料のヨーク55が取付けられ、該ヨーク55の裏面にはネオジウム等の永久磁石56p、56yが吸着固定(かくれ線で示す)されている。又、支持枠53から放射状に延出する3本のピン53aは地板54の側壁54bに設けられた長孔54aに嵌合している。

【0034】図14(a)、図15に示す様に、ピン53aと長孔54aは、補正レンズ52の光軸57方向には嵌合してガタは生じないが、光軸57と直交する方向には長孔54aが延びているため、支持枠53は地板54に対し光軸57方向には移動規制されるが、光軸と直交する平面内には自由に移動できる(矢印58p、58y、58r)。但し、図13に示す様に支持枠53上のフック53bと地板上のフック54c間に引っ張りバネ59が掛けられている為に各々の方向(58p、58y、58r)に弾性的に規制されている。

【0035】地板54には永久磁石56p、56yに向向してコイル510p、510yが取付けられている(一部かくれ線)。ヨーク55、永久磁石56p、コイル510pの配置は図14(b)の様になっており(永久磁石56y、コイル510yも同じ配置)、コイル510pに電流を流すと支持枠53は矢印58p方向に駆動され、コイル510yに電流を流すと、前記支持枠53は矢印58y方向に駆動される。

【0036】そして、その駆動量は各々の方向における引っ張りバネ59のバネ定数とコイル510p、510yと永久磁石56p、56yの関連で生じる推力との釣り合いで求まる。即ち、コイル510p、510yに流す電流量に基づいて補正レンズ52の偏心量を制御できる。

【0037】

【発明が解決しようとする課題】図12で説明した様に、振動検出装置45p(45y)の信号はアナログ回路で構成されるDCカットフィルタ48pにより信号に重畠しているDCバイアス成分がカットされる。このDCカットフィルタ48pの構成は、図16に示す様に、

演算增幅器420p、コンデンサ421p、抵抗422p、423p及びスイッチ424pから構成される(振動検出装置45yのDCカットフィルタについても同様)。そして、このDCカットフィルタ48pの特性を0.1Hz以下の周波数をカットする特性に設定する為には、例えばコンデンサ421pを $10\mu F$ 、抵抗422pを $160k\Omega$ とする。

【0038】尚、抵抗423pの抵抗値を例えば $1.6k\Omega$ とすると、スイッチ424pが閉じている時にはこのDCカットフィルタ48pは10Hz以下の周波数をカ

ットし、スイッチ424pを開放すると、0.1Hz以下の周波数をカットする特性になるので、前述した様にカメラのメインスイッチがオンされてから例えば0.1秒経過するまでは、前記スイッチ424pを閉じておく事で早期にDC成分のカットが可能になる。

【0039】ところで、図16の回路構成において、コンデンサ421pに10μFと云う大容量のコンデンサを使用している為に、回路が相当大きくなってしまい、またコストも高くなる問題が有った。更にこの様にDCカットフィルタ48pを構成すると防振の精度も低下する問題がある。この事を、図17(a), (b)を用いて説明する。

【0040】図17は図16のDCカットフィルタ48pの周波数特性を概念的に示しており、線分425は、DCカットフィルタ48pに入力する信号に対する出力信号の比率(利得)を示しており、線分426は、同様に入力信号に対して出力する信号の位相を示している。

【0041】線分425を見ると、0.1Hzを境にそれより低周波数では利得が減少しているが、これによりこの周波数以下の信号の出力が減衰され、DCカット特性を得られる事がわかる。

【0042】防振を精度よく行う為には振動検出装置の信号をなるべく位相ずれ無く補正手段に入力する必要があるが、線分426を見ると、手振れの主帯域以下の1~10Hzにおいて特に低周波側では位相が進んでしまっており、精度良い防振が出来ていない。

【0043】防振精度を向上させる為には、例えば現状の0.1Hz以下の周波数をカットするDCカットフィルタを0.01Hzをカットする特性に変更すれば良い。しかしながらこの様にすると、コンデンサ421pの容量を例えば100μFに増やす(或いは、抵抗422pを1.6MΩに大きくする)必要があり、回路規模、ノイズの面から考えても好ましくない。

【0044】この様に現状のDCカットフィルタはコンデンサが大きく、小型化、低コスト化に不向きであり、更に防振精度を低下させてしまうといった問題があった。

【0045】(発明の目的)本発明の第1の目的は、小型軽量で、汎用性のある防振制御装置を提供しようとするものである。

【0046】本発明の第2の目的は、小型軽量で、汎用性があり、防振システムとして扱い易く且つ防振精度を高めることのできる防振制御装置を提供しようとするものである。

【0047】

【課題を解決するための手段】上記第1の目的を達成するために、請求項1及び2記載の本発明は、振動を検出する振動検出手段と、該振動検出手段からの振れ信号に重畠するオフセット信号を除去して第1の信号を生成するオフセット信号除去手段とを有し、前記振動検出手段

と前記オフセット信号除去手段とが同一のユニットで構成される防振制御装置であって、前記ユニットには、前記振れ信号と前記第1の信号をそれぞれ出力する二つの出力端子を有する防振制御装置とするものである。

【0048】上記第2の目的を達成するために、請求項3~15記載の本発明は、振動を検出する振動検出手段と、該振動検出手段からの振れ信号に重畠するオフセット信号を除去する第1、第2のオフセット信号除去手段とを有し、前記第2のオフセット信号除去手段は、該第1の信号の低周波成分を減衰させるハイパスフィルタで構成され、前記第1のオフセット信号除去手段は、前記振れ信号に重畠するオフセット信号成分を記憶して該振れ信号から差し引く事で、オフセット信号除去を行うオフセット信号除去演算手段で構成され、前記第1と第2のオフセット信号除去手段の出力を基に補正手段を制御して振れ補正を行う防振制御装置とするものである。

【0049】上記構成においては、第2のオフセット信号除去手段の動作開始から所定時間経過するまでは、第1のオフセット信号除去手段を選択して補正手段を制御したり、第1のオフセット信号除去手段と第2のオフセット信号除去手段とを、光学機器の状態により選択して補正手段を制御したり、光学機器のレリーズ部材の半押し時は、第2のオフセット信号除去手段を選択し、レリーズ部材の押し切り時は、第1のオフセット信号除去手段を選択したり、第1のオフセット信号除去手段の出力と第2のオフセット信号除去手段の出力を比較する比較手段による比較結果を基に前記第1のオフセット信号除去手段と前記第2のオフセット信号除去手段の何れかを選択して補正手段を制御したりするようしている。

【0050】同じく上記第1の目的を達成するために、請求項16記載の本発明は、振動を検出する振動検出手段と、該振動検出手段からの振れ信号に重畠するオフセット信号を除去する第1、第2のオフセット信号除去手段とを有し、前記振動検出手段と前記第1、第2のオフセット信号除去手段とが同一のユニットで構成される防振制御装置であって、前記第2のオフセット信号除去手段は、該第1の信号の低周波成分を減衰させるハイパスフィルタで構成され、前記第1のオフセット信号除去手段は、前記振れ信号に重畠するオフセット信号成分を記憶して該振れ信号から差し引く事で、オフセット信号除去を行うオフセット信号除去演算手段で構成され、前記第1と第2のオフセット信号除去手段の出力を基に補正手段を制御して振れ補正を行う防振制御装置とするものである。

【0051】また、上記第1の目的を達成するために、請求項17記載の本発明は、振動を検出する振動検出手段と、該振動検出手段からの振れ信号を積分して振れ補正に供する信号を生成する積分手段とを有し、前記振動検出手段と前記積分手段とが同一のユニットで構成される防振制御装置であって、前記ユニットには、前記振れ

信号と前記振れ補正に供する信号をそれぞれ出力する二つの出力端子を有する防振制御装置とするものである。

【0052】同じく上記第1の目的を達成するために、請求項18記載の本発明は、振動の角速度を検出する振動検出手段と、該振動検出手段の角速度の信号を積分して角度に変換する積分手段とを有し、前記振動検出手段と前記積分手段とが同一のユニットで構成される防振制御装置とするものである。

【0053】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図示の実施の形態に基づいて詳細に説明する。

【0054】図1は本発明の実施の第1の形態に係るカメラの主要部分の回路構成を示すブロック図であり、その他のカメラの構成要素については説明を簡単にするために省いてある。

【0055】図1において、図12のカメラマイコン411と同様の構成より成るカメラマイコン11にメインスイッチ114からの信号が入力されると、該カメラマイコン11は撮影鏡筒を沈胴状態から撮影可能光学系の状態まで繰り出し、同時にレンズバリアを開ける。又、この時、振動検出用機構部19a及び振動検出用回路部19bより成る振動検出装置19も起動させる。

【0056】撮影モード入力部材112からは撮影者が選択した撮影モードがカメラマイコン11に入力される。撮影モードは、例えば動き回る被写体を撮影する時に適したスポーツモード、人物をアップで撮影するのに適したポートレートモード、被写体をクローズアップして撮影するのに適したマクロモード、夜景を撮影するのに適した夜景モードがある。ストロボモード入力部材111からはストロボモードがカメラマイコン11に入力される。ストロボモードには、ストロボを使用しないストロボオフモード、強制的にストロボを発光するストロボオンモード、被写体の輝度や光線の方向等でストロボを発光させるか否かを制御するストロボオートモードがあり、又、ストロボ発光時に赤目緩和機能を動作させるか否かを決める事ができる。

【0057】撮影者が防振スイッチ18を操作して撮影時に振れ補正を行うか否かを決めると、その情報はカメラマイコン11に入力される。又、撮影者がカメラを構えてからズーム操作部材15を操作すると、ズーム信号がカメラマイコン11に入力され、該カメラマイコン11はズーム駆動装置16を制御して撮影焦点距離を変更させる。

【0058】撮影焦点距離を決定し、次に撮影者がレリーズボタンであるところのレリーズ部材113の半押し(sw1のオン)すると、このタイミングで測距装置13にて被写体までの距離測定が行われ、その情報がカメラマイコン11に入力される。すると、カメラマイコン11はAF駆動装置115を制御して測距情報を基に撮影鏡筒の一部或いは全部を駆動して撮影光学系の焦点調

節を行う。この時、振動検出装置19からの振れ信号もカメラマイコン11に入力され、該カメラマイコン11はその振れ状態からカメラが手持ちなのか或いは三脚や地面に固定されているかを判定する。

【0059】又、前記レリーズ部材113の半押し(sw1のオン)により測光装置12にて被写体輝度の測定が行われ、その情報がカメラマイコン11に入力される。すると、カメラマイコン11は、その情報とフィルム感度や種類、防振システム(振動検出装置19やその他の信号処理系より成る)の使用状態、撮影焦点距離及びその時のレンズの明るさ、撮影モード、振れ補正の選択、被写体までの距離情報、振れ情報等今までに決定された撮影情報を基に、露光時間を演算すると同時に閃光装置17を使用するか否かを決める。

【0060】レリーズ部材113の押し切り(sw2のオン)が行われると、カメラマイコン11は振動検出装置19からの振れ信号を基に補正手段110(例えば図13～図15の構成より成る)を制御して振れ補正を始める。その後、シャッタ駆動装置14を制御してフィルムへの露光を行い、状況に応じて閃光装置17を発光させる。

【0061】116は、振動検出用機構部19a、振動検出用回路部19bより成る振動検出装置、及び、その信号に重畠したオフセット信号(単にオフセットとも記す)の除去を行うアナログ信号処回路(後述する116a～116gより成る)で構成される振動検出ユニットであり、振れ信号からオフセット成分とノイズ成分を除去してA/Dコンバータ117に出力する機能を持つ。前記A/Dコンバータ117は前記アナログ信号処理回路116からの信号をサンプリングしてカメラマイコン11に送る。

【0062】ここで、振動検出ユニット116における振動検出装置19のオフセット信号の除去(カット)の方法は、図12で説明した様に周波数特性を持つフィルタを利用しているのではなく、以下の構成になっている。

【0063】振動検出用機構部19aで検出された信号は振動検出用回路部19bで処理され、角速度信号となって始めに差動器116aで後述するオフセット抽出成分と引き算される。そして、この差動器116aの出力信号は増幅器・ローパスフィルタ116bによって、図12のローパスフィルタ49pと同様に信号成分に重畠するノイズをカットし、信号増幅を行う。

【0064】増幅器・ローパスフィルタ116bからの出力信号はA/Dコンバータ117に入力されると同時に比較器116cにも入力される。この比較器116cは増幅器・ローパスフィルタ116bからの信号と基準信号116dの比較を行う。上記基準信号116dは振動検出用回路部19bに入力される電源電圧の略半分であり、これは振動検出装置19の信号出力範囲の中心値

である。又、この基準信号はその後カメラマイコン11内でデジタルフィルタでDC除去、積分を行う時の基準にもなっている。

【0065】前記比較器116cは、増幅器・ローパスフィルタ116bからの信号が基準信号116dに対して大きい時（プラスのオフセット電圧がある時）は“H”（ハイレベルを意味する）の信号を、基準信号116dに対して小さい時（マイナスのオフセット電圧がある時）は“L”（ローレベルを意味する）の信号をクロックゲート116eに出力する。クロックゲート116eは、カメラマイコン11からリセット端子116hを介してクロック信号が入力している時には、比較器116cからの信号をアップダウンカウンタ116fに送り、該アップダウンカウンタ116fはクロックゲート116eからの信号が“H”的時には1クロック毎にカウントを1ビットアップさせ、“L”的時にはカウントを1ビットダウンさせる。

【0066】D/Aコンバータ116gは前記アップダウンカウンタ116fからの出力に応じた信号をアナログ出力をし、例えば1ビットカウントがアップすればプラス2mVを差動器116aに出力する。

【0067】上記振動検出用回路部19bと、差動器116a、増幅器・ローパスフィルタ116b、比較器116c、基準信号116d、クロックゲート116e、アップダウンカウンタ116f及びD/Aコンバータ116gは一つの回路にIC化されており、振動検出用機構部19aを近傍に配置してコンパクトな振動ユニット116を構成している。

【0068】以上のような構成において、初めにカメラのメインスイッチ114がオンされると、同時に振動検出ユニット116が動作を始め、振動検出用機構部19aと振動検出用回路部19bの関連により振れ角速度の検出が開始される。

【0069】今説明の為に手振れ等の振動が少ない状態を想定すると、この時振動検出装置19の出力は、動作開始から図2(a)の波形121の様に変化していく、最終的にオフセット V_1 となる。ここで、動作開始直後から T_0 時間迄の間において信号が大きく変動している。これは振動検出装置19として例えば公知の振動ジャイロを用いた時には、その振動が安定する迄の信号の変動であり、角加速時計を用いた場合においては、回路が安定するまでの信号変動である。その為にこの期間にDCオフセット除去動作を行っても精度良いDC除去はできない。

【0070】よって、振動検出装置19の動作開始から T_1 （例えば0.1秒）時間経過してから T_2 時間迄、カメラマイコン11はリセット端子116hを介してクロック信号をクロックゲート116eに出力する。差動器116aの出力は初めは時間 T_1 における信号オフセット V_1 を発生している為に、比較器116cは“H”を

10

出力し、クロックゲート116eに1クロック入力される度に差動器116aに入力されるD/Aコンバータ116gの信号は増加する。その為に差動器116aの信号のオフセット成分はクロックが増す毎に減少していく（図2(a)の波形122）。最後にはD/Aコンバータ116gの最少分解能（例えば2mV）の範囲で差動器116aの信号がクロックに合わせて交番変動する（図2(a)の矢印123）。このクロックの周波数は、図2(b)に示した様に、クロック124の周波数は初めは高く（第1群125）、後に低く（第2群126）している。クロック周波数を高くする事で、初めに大まかにオフセット除去を行い、その後にクロック周波数を低くして安定したオフセット除去を行う事ができ、これによってオフセット除去の為に要する時間を短くしている。

20

【0071】 T_2 時間になると、カメラマイコン11はクロック信号の出力を止める為に、D/Aコンバータ116gから差動器116aに出力される信号はクロック信号の出力を止めた時点の信号に固定される。これにより、矢印123の信号の変動はなくなり、オフセット成分は V_2 に減少する。

【0072】ここで、図12で説明した従来のDCカットフィルタ48pにおいては、最終的にはオフセット成分はゼロに出来るのに対して、本構成ではオフセットは僅か(V_2)ではあるが残ってしまう欠点がある。しかしながら、その信号はカメラマイコン11内のデジタル演算によるDCカットフィルタ414pで除去されるので、防振性能上問題になる事は無い。

30

【0073】最終的にカメラマイコン11でオフセット除去を行うのに、振動検出ユニット116でもオフセット除去を行わなくてはならない理由を、以下に述べる。

30

【0074】今、振動検出ユニット116でオフセットの除去を行わない場合を考える。振動検出装置19の出力はA/D変化してカメラマイコン11に取り込む前に相当ハイゲインの増幅を行う。これは振動検出装置19の検出する手振れ成分の出力が極めて小さい事によるが、その為に信号に重畠するオフセット成分により増幅器の信号が飽和してしまう恐れがある。よって、この飽和を防ぐ目的で増幅前に振動検出装置19の信号のオフセットをある程度まで減少させておく必要がある。

40

【0075】図1の構成においては、図2に示す様にオフセット成分 V_1 が V_2 に減少しており、これにより増幅器・ローパスフィルタ116bの信号が飽和してしまう事を防ぐ事ができる。

50

【0076】実際の振動検出装置19の出力は、図2(a)の波形121の様にきれいでは無く、図3に示す波形127の様に手振れによる信号も含まれている。その為に時間 T_2 でカメラマイコン11がクロックの出力を止めた時における手振れ出力分だけオフセット信号 V_3 が残ってしまうが（波形128）、初めのオフセット

成分V₁に比べれば十分小さいオフセットであり、増幅器・ローパスフィルタ116b上の信号の飽和は防ぐ事ができる。

【0077】以上説明した様な構成によるオフセット成分の除去を行うことにより、従来のDCカットフィルタの様に大容量のコンデンサを必要としない為に回路を相当小型化でき、又、コンデンサ、抵抗から構成される時定回路が無い為に、手振れ周波数帯域における位相ずれが原因となる防振精度劣化の恐れが無いといったメリットが生まれる。

【0078】図1において、振動検出ユニット116からの信号はコンパレータ118にも入力されている。上述した様な振動検出ユニット116の構成により、通常は増幅器・ローパスフィルタ116bの飽和は防ぐ事ができる。しかしながら、DC成分抽出時に振動検出用回路部19bの出力にノイズが重畠していた為に正しいオフセット除去ができなかった時や、DC成分抽出時にカメラに大きな振動（例えばパンニング操作による）が加わった為に正しいオフセット除去ができなかった時は、増幅器・ローパスフィルタ116bの出力は飽和か、或いはそれに近い状態になる事も予想される。このような時への対策として、コンパレータ118が設けられている。

【0079】コンパレータ118は増幅器・ローパスフィルタ116bの信号が所定範囲を超えた時、或いは、所定範囲を一定期間継続して超えている時（例として、0.5秒信号が1Vから3Vの範囲に無い時）は、カメラマイコン11に信号を出力する。すると、カメラマイコン11はコンパレータ118の出力を受けることにより、再度振動検出ユニット116のリセット端子116hにクロック信号を一定時間出力するこの様な構成にする事で、万一増幅器・ローパスフィルタ116bが飽和に近い状況になった時にでも、再度オフセット除去動作が行われ、飽和を確実に回避する事ができる。

【0080】尚、図1では、コンパレータ118をカメラマイコン11の外側に設けているが、それに限られるものではなく、例えばA/Dコンバータ117でA/Dし、カメラマイコン11に取り込んだ信号が一定時間以上一定範囲に無い時には再度クロック信号を発生させるようにしてコンパレータ118を省いても良い。

【0081】この様に信号が飽和するような大きなオフセットがあった時には、再度オフセット除去動作させる時にもそのクロック信号は図2(b)で説明した様式と同様に始めはクロック周波数を高くして大まかにオフセット除去を行い、次にクロック周波数を低くして安定したオフセット除去動作を行う様にしている。この様な構成でオフセット除去を行うと、図16の様なアナログ回路が不用になる為に、制御回路全体をコンパクトにすることができる。

【0082】又、このような構成のオフセット除去は、

その動作の為に周波数特性を劣化させる（位相ずれ）事が無いので、精度良い振れ補正を行えるメリットもあるが、反面、オフセット除去そのものの精度は図16で示したハイパスフィルタ方式の方が勝っており、長時間の振れ補正を行う時などでは却って今までの方法の振れ補正の方が優れている場合もある。

【0083】そこで、コンパクト化よりも防振精度を優先し、従来のハイパスフィルタ方式も残し、この二つのオフセット除去方式を使い分ける事でより、高精度の防振システムを実現できる。

【0084】図1の振動検出ユニット116には、振動検出用機構部19aと振動検出用回路部19bより成る振動検出装置19からの振れ信号（角速度出力）が未だオフセット除去されていない信号も出力できるようになっている。

【0085】ここが本発明の特徴に係る部分であり、これにより、今まで使用していた防振システムにこの振動検出ユニット116をそのまま使用でき（従来のオフセット除去されてない信号を使う）、又、新たな防振システムでは増幅器・ローパスフィルタ116bのオフセット除去された信号を使う事ができ、いずれの信号出力も使えるので、汎用性の高い振動検出ユニットにできる。

【0086】図1の使い方では、両信号を利用してより防振精度を高める試みをしており、振動検出用回路部19bからの出力はハイパスフィルタ119を介してA/Dコンバータ120でA/Dされてカメラマイコン11に入力されている。前記ハイパスフィルタ119は、図12を用いて説明したDCカットフィルタ48p（図16に示す回路）とローパスフィルタ49で構成されており、カメラマイコン11からは図16で示したスイッチ424pを制御する為の信号がハイパスフィルタ119に入力している。

【0087】この様にカメラマイコン11には、振動検出ユニット116から増幅器・ローパスフィルタ116bからの信号（以下、第1の信号）と、ハイパスフィルタ119からの信号（以下、第2の信号）が入力されており、前者はオフセット除去精度は低いが、周波数特性は良好（位相ずれが少ない）であり、後者はオフセット除去精度は高いが、周波数特性は若干劣る特性になっている。

【0088】そこで、以上のような構成において、防振システムを扱いやすくする為、及び防振精度を高める為に、以下の様に二つの出力を使い分けて補正手段110を制御している。

【0089】図1のハイパスフィルタ119は、その特性上十分にオフセットが除去できるようになるまでに所定の時間（例えば1秒）必要である。そこで、振動検出ユニット116とハイパスフィルタ119の動作を始めてから所定時間の間は強制的に、第1の信号で補正手段110を制御する。所定時間が経過後は、防振システム

が搭載されている光学機器の状態に応じて、第1の信号か第2の信号を選択している。

【0090】図1の撮影モード入力部材112が操作されて夜景モード、或いはスローシンクロモードが選択されている時には、長秒時の撮影を行う事が多い。

【0091】図12で説明したように、本実施の形態の防振システムは角速度を積分して角度に変換して補正手段110を制御している。よって、この様に長秒時に渡り振れ補正を行う時には、振れ信号に重畠するオフセット成分が十分除去されていないと振れ補正を続けているうちにそのオフセット成分が積分されて振れ補正位置がずれて行ってしまう。

【0092】そこで、夜景モードの様に長秒時撮影を行うモードの時は、第2の信号を用いて補正手段110を制御する。その他のモードの時はさほど撮影時間が長くないので、第1の信号を選択し、周波数特性の良好な状態で振れ補正を行う。

【0093】又、通常の撮影モードの場合においても露光時間が長くなる時においては、第2の信号を選択して補正手段を制御しており、カメラマイコン11でシャッタースピードが1/8秒になる時には、第2の信号を選択する。

【0094】通常の撮影モードでは、撮影時間が例えば1/60秒より長くなる時にはその撮影時間に固定してストロボを発光するので、長秒時撮影になる事はないが、例えばストロボをオフにする事で自動的に長秒時撮影が可能になるカメラにおいては、通常撮影モードでも長秒時対策は必要であり、このようなカメラにおいては撮影時間によって第1の信号と第2の信号を選択制御する。

【0095】同じように撮影時間を長くする要因としてはフィルムの感度があり、ISO400のフィルムよりもISO100のフィルムの方が撮影時間は余計に必要である。そこで、感度の低いフィルムが装填された時には、第2の信号を選択して補正手段110を制御する。

【0096】一眼レフレックスカメラの様に、撮影レンズを通して被写体を観察できるカメラにおいては、撮影準備中（レリーズ部材113の半押し中）も振れ補正を行う事で、ファインダ上の像を安定させてフレーミングをやり易くし、測距精度も高めている。このようなカメラにおいては、撮影時よりも撮影前の方が振れ補正している時間が長い。そして、振れ補正している時間が長い時には、上述したようにオフセット除去精度は厳しくする必要があるので、第2の信号を選択して補正手段を制御する。

【0097】しかし撮影の時（レリーズ部材113の押し切り以降）には周波数特性の良い第1の信号を選択して補正手段110を制御する事で、防振精度を高くする事ができる。勿論撮影が長秒時に及ぶ時は、撮影時も第2の信号を選択して補正手段110を制御する。

【0098】図4及び図5は、以上のカメラマイコン11での動作を説明するためのフローチャートであり、このフローはカメラのメインスイッチ114のオンでスタートする。（防振スイッチ18のオフの時も振動検出装置19及びアナログ処理回路116は待機駆動させるので、このフローは動作する）まず、ステップ#1001において、振動検出ユニット116に電源を印加して動作を開始させ、振動検出装置19（振動検出用機構部19a、振動検出用回路部19b）に手振れ角速度検出を行わせる。そして、次のステップ#1002において、内蔵するタイマtをスタートさせ、続くステップ#1003において、上記タイマtにてT₁時間（例えば0.1秒）が計時されるまで待機する。その後、上記T₁時間が計時されるとステップ#1004へ進む。これは、図2(b)で説明したように振動検出装置19の駆動初期にはオフセット成分の大きな変動がある為にオフセット成分の抽出誤差を避ける為である。

【0099】ステップ#1004においては、カメラマイコン11はクロックゲート116eにクロック信号の出力を始める。又この時同時に、カメラマイコン11はハイパスフィルタ119における時定数切換えを行う。即ち、図16のスイッチ424pを開放して、該ハイパスフィルタの時定数を大きくする。勿論このようなハイパスフィルタは各々異なる軸を検出する対の振動検出ユニットに対して設けられている為に、各々のハイパスフィルタに対して時定数切換えを行う。

【0100】次のステップ#1005においては、メインスイッチ114のオンで動作を始めたタイマtにてT₂時間（例えば0.3秒）が計時されるまで待機し、その後にステップ#1006へ進む。そして、このステップ#1006においては、上記クロックの出力を止める。これにより、増幅器・ローパスフィルタ116bからの第1の信号に重畠していたオフセット成分の除去が終了する（図2(a)参照）。

【0101】ステップ#1007においては、レリーズ部材113の半押し（sw1のオン）まで待機し、該レリーズ部材113の半押しが行われるとステップ#1008へ進み、上記タイマtにてT₃時間（例えば0.7秒）が計時されたか否かを判定する。そして、T₃時間が計時されている場合はステップ#1009へ進み、そうでない時はステップ#1010へ進む。

【0102】ステップ#1009へ進んだ場合、ここでは補正手段110の駆動目標値として第2の信号を選択する。これは、既に時刻T₃を経過しているので第2の信号が安定している為である。一方、ステップ#1010へ進んだ場合は、補正手段110の駆動目標値として第1の信号を選択する。これは、未だ時刻T₃を経過していないので第2の信号が安定していない為である。次のステップ#1011、#1012においては、共に補正手段110を駆動して振れ補正を開始し、続くステッ

ブ#1013, #1014においては、共にレリーズ部材113の半押し解除(s w1のオフ)されたか否かを判定し、該レリーズ部材113の半押し解除された場合は何れもステップ#1015へ進み、前記補正手段110の駆動を停止してステップ1007に戻り、レリーズ部材113の半押しを待機する。

【0103】上記ステップ#1013, #1014にてレリーズ部材113の半押し解除されていないことを判定した場合は各々ステップ#1016, #1017へ進み、ここでは共にレリーズ部材113の押し切り(s w2のオン)の操作がなされたか否かを判定し、押し切り操作がなされると各々図5のステップ#1018, #1022へ進み、以下同様の動作を繰り返す。

【0104】また、上記ステップ#1017で押し切り操作がなされていない場合は、ステップ#1004へ戻るのではなく、ステップ#1008へ戻るようにしているのは、レリーズ部材113の押し切りまでの操作の間にT₃時間が経過した時はステップ#1009へ進み、第2の信号で振れ補正を行わせる為であり、被写体を狙っている時の様な長秒時の振れ補正では、第2の信号を補正手段110の駆動目標値にする方が好ましいからである。

【0105】図5のステップ#1018においては、撮影モードが夜景モードか否か判定し、夜景モードであればステップ1022へ進み、そうでない時はステップ#1019へ進む。そして、ここでは長秒時露光か否かを判定し、長秒時露光のときはステップ#1022へ進み、そうでないときはステップ#1020へ進む。ステップ#1020においては、フィルム感度を検出し、低感度フィルムを用いている時にはステップ#1022へ進み、そうでないときはステップ#1021へ進む。このステップ#1021にフローが進む時は、長秒時の露光を行う可能性が無い時なので、周波数特性を優先して補正手段110の駆動目標値を第1の信号に切り換える。そして、ステップ#1022へ進む。

【0106】上記ステップ1017にてレリーズ部材113の押し切りが行われた時にも、前述した様にステップ#1022へ進む。

【0107】ステップ#1022においては、露光動作を行う。この露光時は、以下の条件の時は第1の信号で振れ補正を行うことになる。

【0108】1) 上記ステップ#1018からステップ#1020を経由して長秒時露光が行われる可能性がなく、周波数特性を重視して防振精度を挙げたい時。

【0109】2) ステップ#1010からステップ#1017を経由し、メインスイッチ114のオンからすぐ(時刻T₃を経時していない)にレリーズ部材113の押し切りを行った為に第2の信号が未だ安定していない時。

【0110】次のステップ#1023においては、露光

終了まで待機してステップ#1024へ進む。そして、このステップ#1024においては、メインスイッチ114のオンからT₃時間が経過したか否かを判定し、T₃時間が経過している時はステップ#1025へ進み、そうでない時はステップ#1026へ進む。

【0111】即ち、T₃時間が経過する前に露光を行った時でも、露光終了後にT₃時間が経過した時には第2の信号で振れ補正を行うようとする。

【0112】ステップ#1026においては、レリーズ部材113の半押しがなされたか否かを判定し、半押しがなされた時にはステップ#1027へ進み、そうでない時は図4のステップ1007に戻る。ステップ#1027においては、補正手段110の駆動を停止して図4のステップ#1007に戻る。

【0113】以上の実施の第1の形態によれば、振動検出装置19と該振動検出装置19の出力信号、つまり振れ信号に重畠するオフセット信号を除去して第1の信号を生成するオフセット信号を除去する手段(アナログ信号処理回路116)とが同一のユニットで構成され、該

ユニットは、オフセット信号を除去される前の振れ信号とオフセット信号を除去された第1の信号をそれぞれ出力する二つの出力端子(端子名は不図示であるが、一つは、振動検出用回路部119bからの振れ信号をハイパスフィルタ119へ出力する為の端子であり、もう一つは、増幅器・ローパスフィルタ116bの信号をA/D変換器117へ出力する為の端子である)を有し、前記オフセット信号を除去する為の手段は、振動検出装置19からの振れ信号或いは該振れ信号を増幅した値が入力されるクロックゲート116eと、D/Aコンバータ116gと、クロックゲート116eからの信号を基に前記D/Aコンバータ116gの出力信号をアップ、ダウンさせるアップダウンカウンタ116fと、前記D/Aコンバータ116gの出力信号と前記振れ信号を減算して第1の信号を生成する差動器とを有する事で、小型軽量で、汎用性の高い振動検出ユニットを実現する事ができた。

【0114】又、振動検出装置19からの振れ信号に重畠するオフセットを除去する二つのオフセット信号除去手段を有し、第2のオフセット信号除去手段は、振れ信号の低周波成分を減衰させるハイパスフィルタ119で構成され、第1のオフセット信号除去手段は、振れ信号に重畠するオフセット成分を記憶して、振れ信号から差し引く事でオフセット除去を行うアナログ信号処理回路116であり、第2のオフセット信号除去手段の動作開始から所定時間経過するまでは、第1のオフセット信号除去手段を選択して補正手段110を制御するか、或いは、カメラの状態により第1のオフセット信号除去手段と第2のオフセット信号除去手段を選択して、補正手段110を制御するようにしている。

【0115】具体例としては、カメラの撮影モード、よ

り詳細には、長秒時撮影を前提とする撮影モードの時は、第2のオフセット信号除去手段を選択する。又、露光時間により第1のオフセット信号除去手段か第2のオフセット信号除去手段を選択し、より詳細には、露光時間が長い時は、第2のオフセット信号除去手段を選択する。又、カメラに使用されるフィルムの種類によって第1のオフセット信号除去手段か第2のオフセット信号除去手段を選択し、より詳細には、フィルム感度が低い時は、第2のオフセット信号除去手段を選択する。又、カメラ動作タイミングによって第1のオフセット信号除去手段か第2のオフセット信号除去手段を選択し、より詳細には、撮影準備状態 (sw1のみオン) の時は、第2のオフセット信号除去手段を選択し、撮影動作状態の時 (sw2のオン) の時には、第1のオフセット信号除去手段を選択する。この様にすることで、防振システムとして扱い易く、且つ防振精度を高める事が可能となる。

【0116】(実施の第2の形態) 図6は本発明の実施の第2の形態に係るカメラの主要部分の回路構成を示すブロック図であり、図1と同じ部分は同一符号を付し、その説明は省略する。

【0117】この実施の第2の形態は、防振システムとして扱い易くする為、及び、その精度向上の為に、二つの異なるオフセット信号除去手段を有するのは、上記実施の第1の形態と同様であるが、それらが一つのユニットとして振動検出ユニット116内に納められている点が異なる。

【0118】図6において、振動検出ユニット116内には、ハイパスフィルタ119が具備されており、該ハイパスフィルタ119は前述した様に図16で示した構成になっている。又、時定数切換回路21は、振動検出ユニット116の動作開始から所定時間(0.1秒)経過後に時定数切換え信号をハイパスフィルタ119に出力し、図16に示したスイッチ424pを開放にして、該ハイパスフィルタの時定数を大きくする。

【0119】図6に示す様に、比較器116c、クロックゲート116e、アップダウンカウンタ116f、D/Aコンバータ116gより構成されるアナログ信号処理回路116(第1のオフセット信号除去手段)と、ハイパスフィルタ119、時定数切換え回路21より構成される回路(第2のオフセット信号除去手段)を、一つのユニットに納めており、何れかの信号を自由に選択できるので、汎用性が高い、振動検出ユニットとすることができる。

【0120】図6においては、増幅器・ローパスフィルタ116bから出力する第1のオフセット信号除去手段を通った第1の信号出力と、ハイパスフィルタ119からの第2のオフセット信号除去手段を通った第2の信号は、差動回路23に入力され、ここで互いの差を求められる。

【0121】第1の信号、第2の信号が共に十分オフセットを除去している時には、この差動回路23の出力は殆どゼロである。ところが、第1のオフセット信号除去手段の動作時に大きな振動が入力した時などは、第1の信号のオフセット除去は十分に行われない。その様な時は差動回路23の出力は大きくなる。

【0122】差動回路23の出力(以下、差動出力とも記す)はカメラマイコン11に入力しており、その信号が大きくなると、カメラマイコン11は選択回路22に選択変更信号を出力する。この選択手段22には、第1の信号と第2の信号が入力されており、何れかが選択されるとA/Dコンバータ117でA/D変換され、カメラマイコン11に入力される。

【0123】上記実施の第1の形態の様に、振動検出ユニット116を作動させてから所定時間終了までは第1の信号を用いて振れ補正を行う訳であるが、この実施の第2の形態では、この際に差動出力が大きい時には第2の信号を用いて、振れ補正を行うようにするものである。

【0124】又、上記第1の実施の第1の形態では、長秒時露光の時等は第2の信号で振れ補正を行っているが、差動出力が小さい時は第1の信号も十分オフセット除去されている為に、このような場合においても第1の信号を用いて振れ補正を行う事で、周波数特性の良い信号で精度良い振れ補正が可能になる。

【0125】図7及び図8は、以上をまとめたフローチャートであり、基本的には上記の図4及び図5のフローチャートと同じであるので、ここでは相違点のみ説明する。

【0126】図7において、ステップ#2001, #2002においては、差動回路23の出力を判定しており、ステップ#2001では、その出力が所定値以上のときはステップ#2003へ進み、そうでない時はステップ#2004へ進む。

【0127】この出力が大きい時は、第1の信号が上手くオフセット除去できていない時なのでステップ#2003へ進み、選択回路22で第2の信号を選択して、オフセット成分の少ない信号で振れ補正を行うようにし、差動回路23の出力が所定値内の時は、第1の信号のオフセット除去が許容内の時なのでステップ#2004へ進み、選択回路22で第1の信号を選択して、周波数特性の良い信号で振れ補正を行うようとする。

【0128】カメラのメインスイッチ114のオンからT₃時間が経過していない時に、レリーズ部材113の半押しが行われた時はステップ#2002へ進み、同様に差動回路23の出力が所定値以上か否かを判定し、所定値以上であればステップ#1008に戻る。この様にステップ#1008に戻る理由は、T₃時間が経過するまでは未だ第2の信号も不安定で良好な振れ補正ができない為である。

【0129】差動回路23の出力が所定値内の時には第1の信号のオフセット除去が許容内もときなので、ステップ#2002からステップ#2005へ進み、ここでは選択回路22で第1の信号を選択して、振れ補正を行う。そして、第1の信号のオフセット除去が許容内と判定された時には、露光時間が長くなるような撮影条件の時でも第1の信号で露光中も振れ補正を行う事で、周波数特性の良い振れ補正が行える。

【0130】尚、この様に差動回路23の出力により第1の信号と第2の信号の選択を行っているが、このような信号選択への利用ばかりで無く、例えば差動回路23の出力が所定範囲に無い時には第1の信号のオフセットが十分に除去されなかつたと判定して、再度第1の信号のオフセット除去動作を行わせても良い。即ち、差動回路23の出力が所定範囲を超えた時は、カメラマイコン11はクロックゲート116eに所定時間クロック信号を出力して、再度オフセット除去動作を行う様にする。

【0131】差動回路23によるオフセット除去状況のチェックは、メインスイッチ114をオンしてから所定時間(例えばT₀時間)後に行つてもよいし、その後もインターバルにチェックを継続したり、露光を始める前や露光が終了した後にチェックを行つても良い。

【0132】以上の実施の第2の形態によれば、振動検出装置19の振れ信号に重畳するオフセットを除去する第1、第2のオフセット信号除去手段を有し、第1のオフセット信号除去手段は、振れ信号の低周波成分を減衰させるハイパスフィルタ119で構成し、第2のオフセット信号除去手段は、振れ信号に重畳するオフセット成分を記憶して、振れ信号から差し引く事でオフセット除去を行うアナログ信号処理回路116であり、第1のオフセット信号除去手段の出力と第2のオフセット信号除去手段の出力を比較する差動回路23と、該差動回路23の比較結果を基に第1のオフセット信号除去手段か第2のオフセット信号除去手段を選択して、補正手段110を制御するようにしている。

【0133】又、上記第1、第2のオフセット信号除去手段を同一ユニットで構成するようにしている。

【0134】このような構成にする事で、汎用性の高い振動検出ユニットが実現できるばかりで無く、防振精度も高める事ができる。

【0135】(実施の第3の形態) 図9は本発明の実施の第3の形態に係るカメラの主要部分の回路構成を示すブロック図であり、図1と同じ部分は同一符号を付し、その説明は省略する。

【0136】この実施の第3の形態では、振動検出ユニット116の中にハイパスフィルタと共に積分回路31も内蔵した構成にしている。

【0137】増幅器・ローパスフィルタ116bからの信号は、A/Dコンバータ32を介してカメラマイコン11に入力されると共にハイパスフィルタ119にも入

力される。ハイパスフィルタ119は図16で示したアナログ処理回路でも良いし、公知のスイッチングキャパシタを用いても良い。

【0138】時定数切換回路21は、カメラマイコン11からの指令で図16のスイッチ424pを開放する。このタイミングは、例えばカメラマイコン11がクロックゲート116eへのクロック信号出力を停止し、増幅器・ローパスフィルタ116bの出力からオフセット成分が除去された後の0.1秒後とする。その為、ハイパスフィルタ119に入力される信号は既にある程度オフセット除去できており、且つその後にハイパスフィルタの時定数切換えを行うので、ハイパスフィルタ119はすぐに安定する。

【0139】上記ハイパスフィルタ119の信号は積分回路31に入力されており、ここで振動検出装置19の出力が手振れ角速度の場合は積分されて角度に変換される。この積分回路31の出力はA/Dコンバータ33でA/D変換され、カメラマイコン11に入力される。

【0140】カメラマイコン11には積分された手振れ角度信号が入力される為に、内部に積分演算負荷が発生しないので能力のあまり高くないマイコンを選択する事ができ、コストダウン、コンパクト化が可能になる。

【0141】又、マイコンの無い光学機器にもクロックゲート116b、時定数切換回路21へのタイミング信号さえ与えられれば、この振動検出ユニット116を用いて防振システムを構成する事ができるので、極めて汎用性の高い振動検出ユニットにする事ができる。

【0142】以上の実施の第3の形態によれば、振動検出装置19と、該振動検出装置19からの振れ信号を積分して第2の信号を生成する積分手段とが同一ユニットで構成されており、第1の信号の出力端子(不図示であるが、積分回路31の出力信号をA/D変換器33へ出力する為の端子)と第2の信号の出力端子(不図示であるが、増幅器・ローパスフィルタ116bの出力信号をA/D変換器32へ出力する為の端子)を有する構成にすることで、汎用性の高い振動検出ユニットを実現する事ができた。

【0143】(変形例) 本発明は、フィルム以外の記録媒体であっても適用できるものである。

【0144】また、本発明は、クレームまたは実施の形態の構成の全体もしくは一部が、一つの装置を形成するようなものであっても、他の装置と結合するようなものであっても、装置を構成する要素となるようなものであってもよい。

【0145】また、各請求項記載の発明または実施の各形態の構成が、全体として一つの装置を形成する様なものであっても、又は、分離もしくは他の装置と結合する様なものであっても、又は、装置を構成する要素のようなものであっても良い。

【0146】また、記録媒体としてフィルムを使用して

いるが、これ以外の画像記録媒体であっても適用できるものである。

【0147】また、本発明は、補正手段として、光軸に垂直な面内で光学部材を動かすシスト光学系や可変頂角プリズム等の光束変更手段や、光軸に垂直な画面内で撮影面を動かすもの、更には画像処理により振れを補正するもの等、振れが防止できるものであればどのようなものであっても良い。

【0148】また、本発明は、レンズシャッタカメラに適用した例を述べているが、一眼レフカメラやビデオカメラや電子スチルカメラ等の種々の形態のカメラ、さらにはカメラ以外の光学機器やその他の装置、更にはそれらカメラや光学機器やその他の装置に適用される装置、又はこれらを構成する要素に対しても適用できるものである。

【0149】更に、本発明は、以上の実施の各形態、又はそれらの技術を適当に組み合わせた構成にしてもよい。

【0150】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、小型軽量で、汎用性のある装置としたり、防振システムとして扱い易くかつ防振精度を高めることができる防振制御装置を提供できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の第1の形態に係るカメラの主要部分の回路構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施の各形態において振動検出装置の駆動初期において行われるオフセット信号の除去について説明する為の図である。

【図3】図2の振動検出装置の実際の出力波形を示す図である。

【図4】本発明の実施の第1の形態に係るカメラの主要部分の動作の一部を示すフローチャートである。

【図5】図4の動作の続きを示すフローチャートである。

【図6】本発明の実施の第2の形態に係るカメラの主要

部分の回路構成を示すブロック図である。

【図7】本発明の実施の第2の形態に係るカメラの主要部分の動作の一部を示すフローチャートである。

【図8】図7の動作の続きを示すフローチャートである。

【図9】本発明の実施の第3の形態に係るカメラの主要部分の回路構成を示すブロック図である。

【図10】従来及び本発明に係るカメラの斜視図である。

10 【図11】図10のカメラに具備された補正手段の構成を示す斜視図である。

【図12】図11に示す補正手段の制御回路系を示すブロック図である。

【図13】図11に示す補正手段の正面図である。

【図14】図11に示す補正手段の側面及び断面図である。

【図15】図11に示す補正手段の斜視図である。

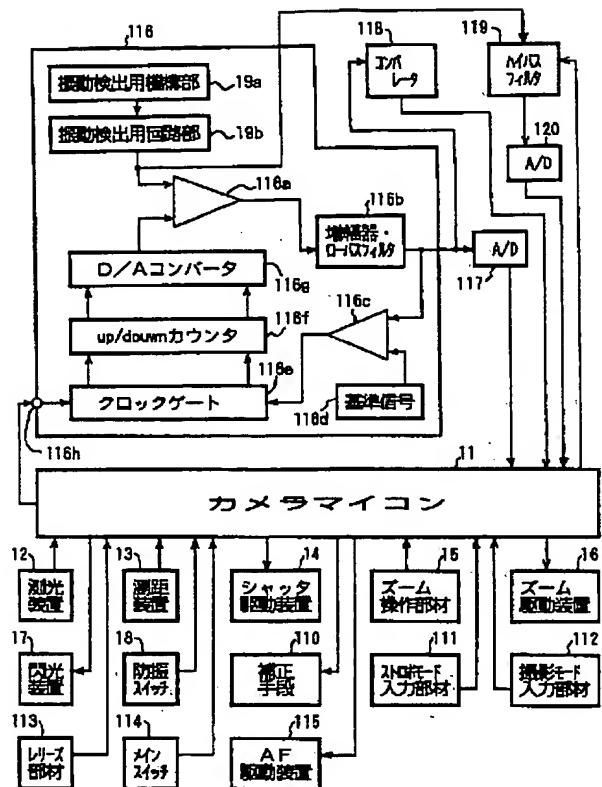
【図16】図11に示すDCカットフィルタの詳細な構成を示す回路図である。

20 【図17】図16のDCカットフィルタの周波数特性について説明する為の図である。

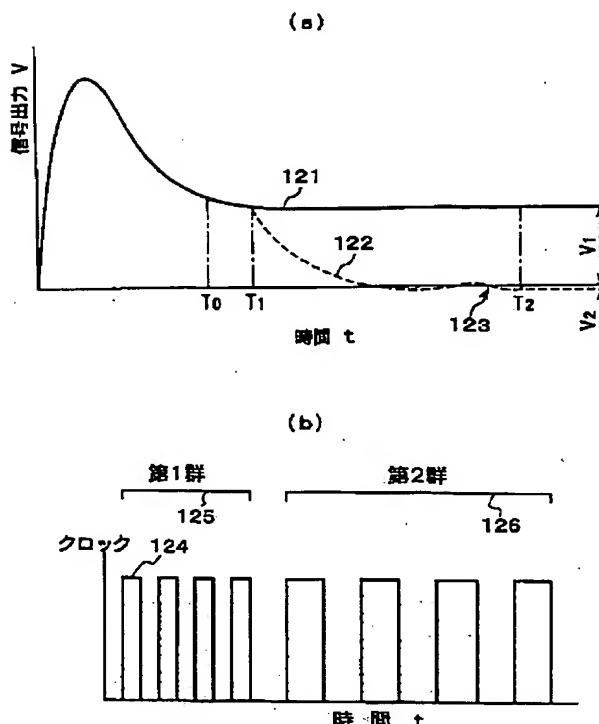
【符号の説明】

1 1	カメラマイコン
1 8	防振スイッチ
1 9 a	振動検出用機構部
1 9 b	振動検出用回路部
2 1	時定数切換回路
2 2	選択回路
2 3	差動回路
3 1	積分回路
1 1 0	補正手段
1 1 3	レリーズ部材
1 1 4	メインスイッチ
1 1 6	振動検出ユニット
1 1 9	ハイパスフィルタ

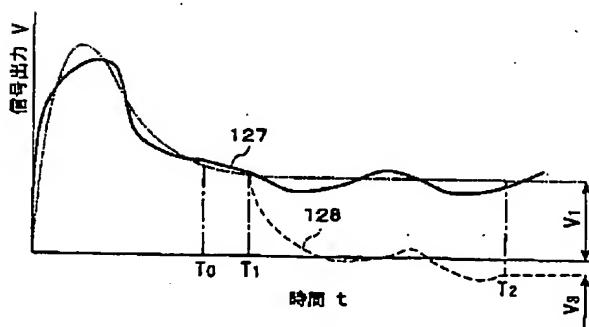
【図1】



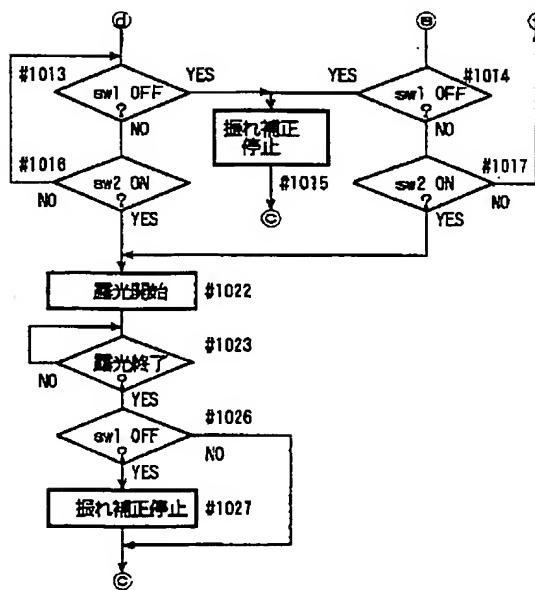
【図2】



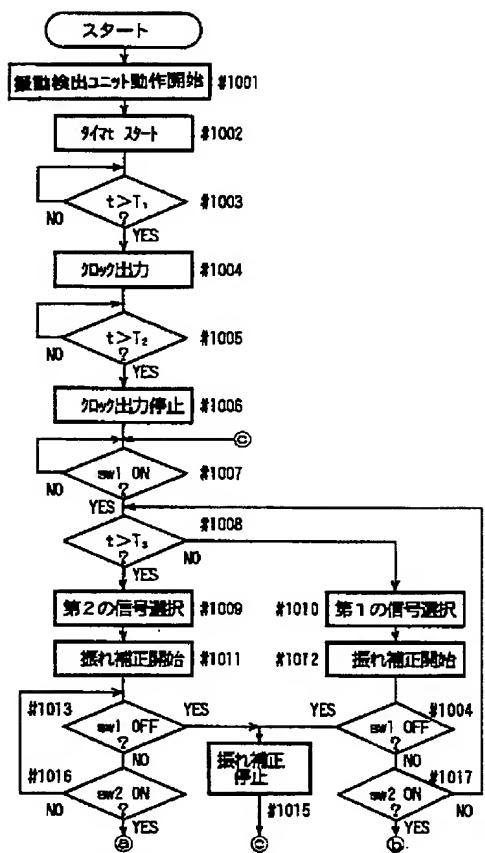
【図3】



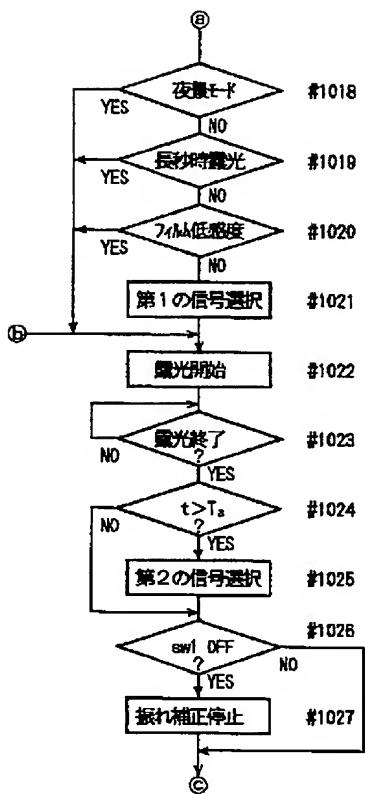
【図8】



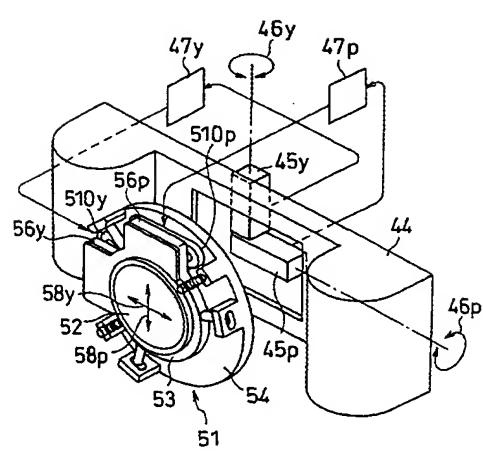
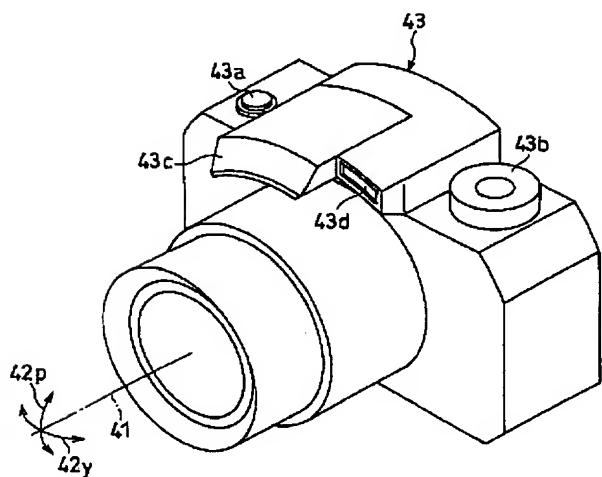
【図4】



【図5】

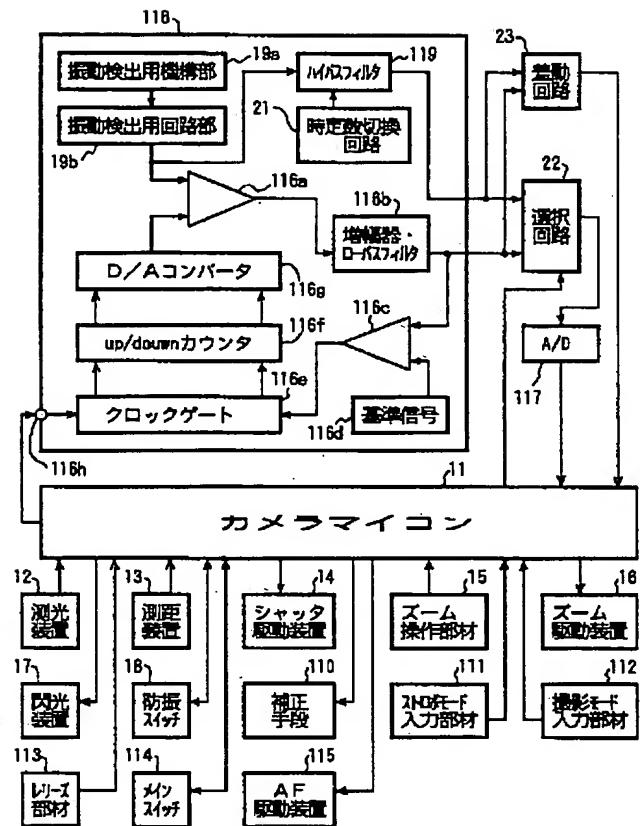


【図10】

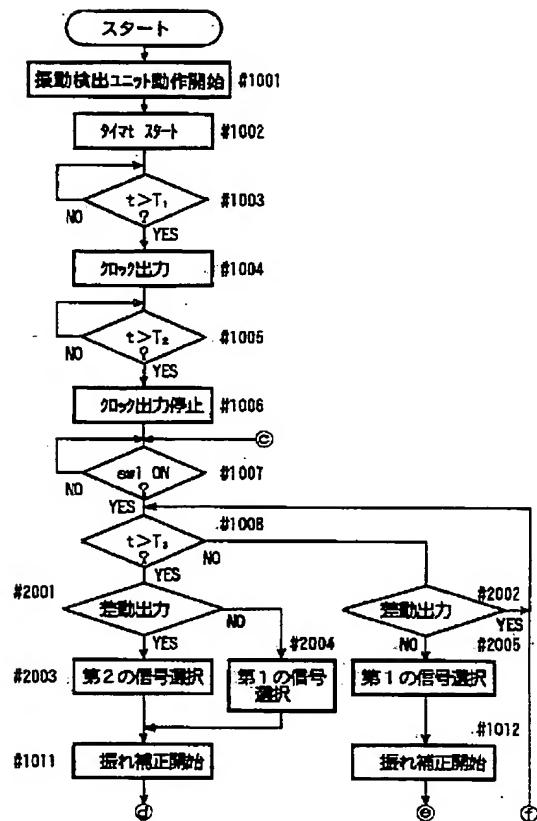


【図11】

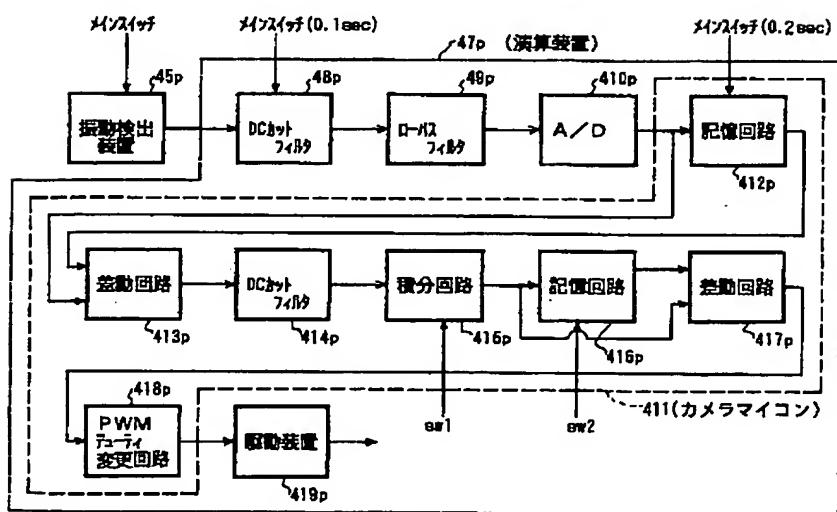
【図6】



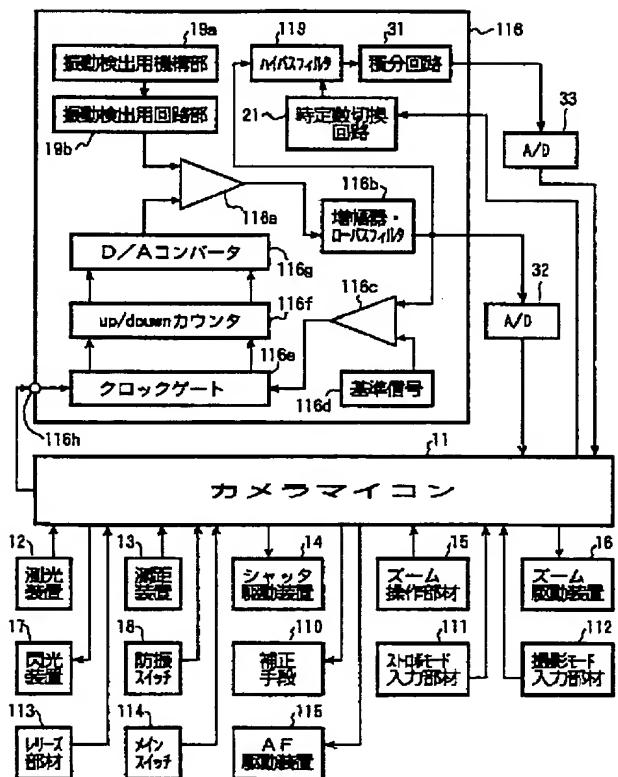
【図7】



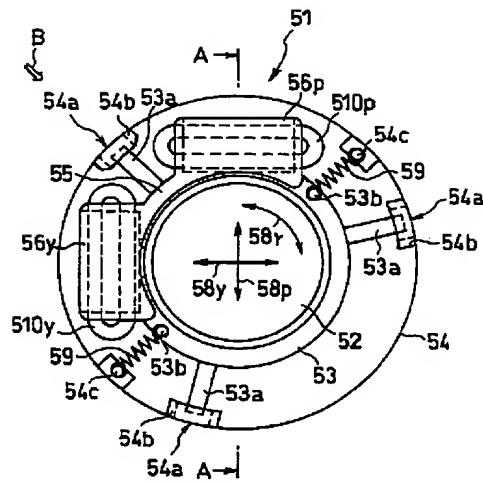
【図12】



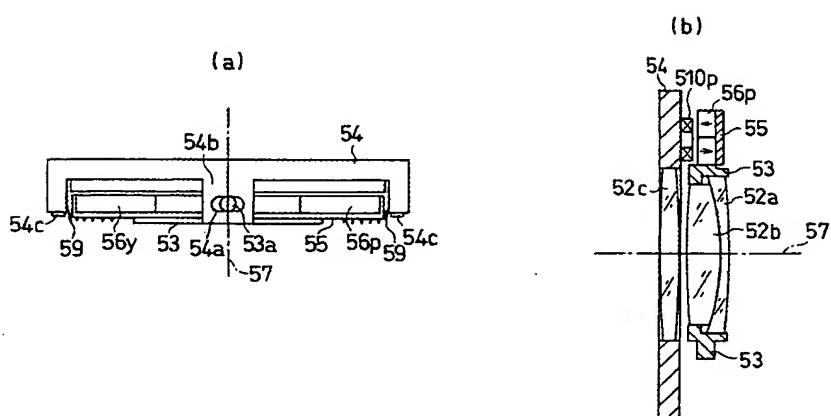
【図9】



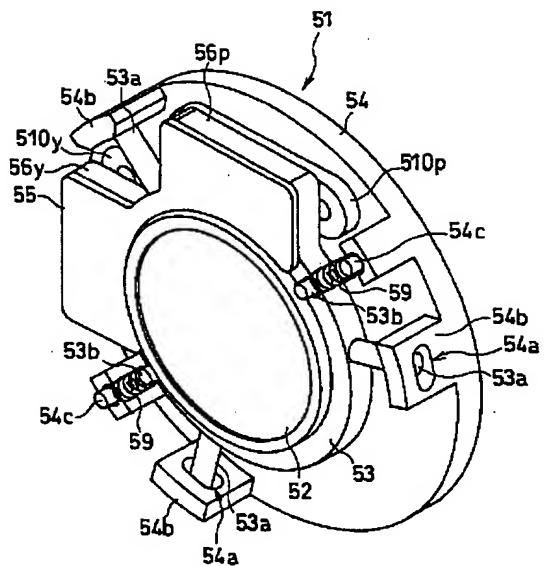
【図13】



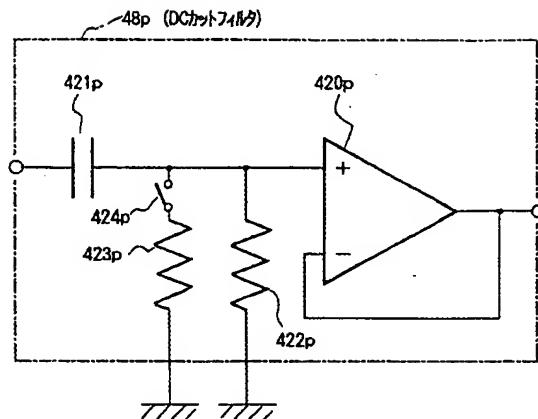
【図14】



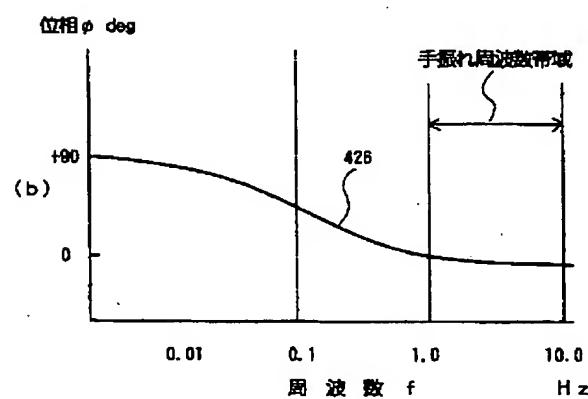
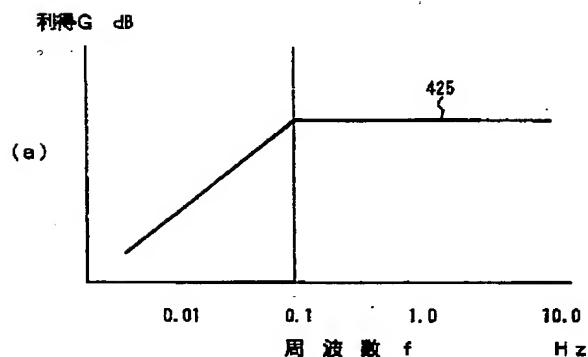
【図15】



【図16】



【図17】



THIS PAGE BLANK (USPTO)